

(11)Publication number : 2001-320171  
(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/46  
H05K 1/05  
H05K 1/16  
H05K 3/44

(21)Application number : 2000-134703

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.05.2000

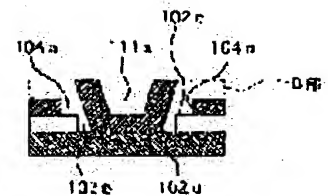
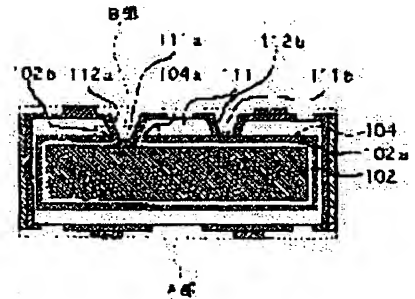
(72)Inventor : MASHINO NAOHIRO

**(54) MULTILAYER WIRING BOARD AND SEMICONDUCTOR DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multilayer wiring board in which a chip capacitor is not required to be provided by forming a capacitor structure inside the wiring board.

**SOLUTION:** The multilayer wiring board is provided with an aluminum base material 102 (metallic base material) which serves as a core, a dielectric layer 102a for capacitor formed so as to coat the surface of the base material 102, a copper plating layer 104 for capacitor electrode (a metallic layer for a capacitor electrode) formed so as to coat the surface of the dielectric layer 102a. In this case, a capacitor is formed by the base material 102, the dielectric layer 102a and the copper plating later 104.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-320171

(P2001-320171A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 5 K	3/46	H 0 5 K	Q 4 E 3 5 1
	1/05		A 5 E 3 1 5
	1/16		D 5 E 3 4 6
	3/44		B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-134703 (P2000-134703)

(22) 出願日 平成12年5月8日 (2000. 5. 8)

(71) 出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72) 発明者 真篠 直寛

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(74) 代理人 100091672

弁理士 岡本 啓三

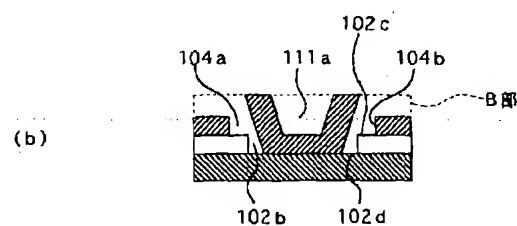
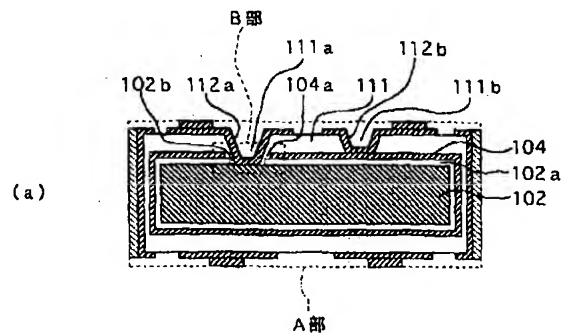
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線基板及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 コンデンサ構造が内部に構成され、チップコンデンサを設ける必要の無い多層配線基板を提供すること。

【解決手段】 コアとなるアルミニウム基材102（金属基材）と、このアルミニウム基材102の表面を覆って形成されたコンデンサ用誘電体層102aと、このコンデンサ用誘電体層102aの表面を覆って形成されたコンデンサ電極用銅めっき層104（コンデンサ電極用金属層）とを備え、これらアルミニウム基材102、コンデンサ用誘電体層102a、及びコンデンサ電極用銅めっき層104によりコンデンサが設けられることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアとなる金属基材を備えた多層配線基板において、

前記金属基材の表面を覆って形成されたコンデンサ用誘電体層と、

前記コンデンサ用誘電体層の表面を覆って形成されたコンデンサ電極用金属層とを備え、

前記金属基材、前記コンデンサ用誘電体層、及び前記コンデンサ電極用金属層によりコンデンサが設けられることを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】 前記コンデンサ用誘電体層に、前記金属基材に通じる第1のコンタクトホールが開口して形成され、

前記コンデンサ電極用金属層に、前記第1のコンタクトホールと連通し、該第1のコンタクトホールの径よりも大きい径を有する第2のコンタクトホールが開口して形成されると共に、

前記コンデンサ電極用金属層上に絶縁層が形成され、前記絶縁層に、前記第2のコンタクトホール及び前記第1のコンタクトホールのそれぞれを通して前記金属基材まで通じる金属基材コンタクト用ビアホールが形成されて、

前記金属基材コンタクト用ビアホールの内壁に、前記金属基材と電気的に接続する金属基材コンタクト用金属層が形成されることを特徴とする請求項1に記載の多層配線基板。

【請求項3】 前記コンデンサ用誘電体層は、前記金属基材の表層部を酸化して形成される誘電体から成ることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の多層配線基板。

【請求項4】 前記金属基材は、アルミニウム ( $Al$ ) から成ると共に、前記誘電体層は、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) から成ることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一に記載の多層配線基板。

【請求項5】 請求項1から請求項4のいずれか一に記載の多層配線基板に半導体素子を搭載したことを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多層配線基板に関し、より詳細には、内部にコンデンサ構造が構成される多層配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の高密度化に伴い、配線層を多層にわたって積層した多層配線基板が実現されている。この従来例に係る多層配線基板を図6に示す。図6に示される従来例に係る多層配線基板201は、ガラス・エポキシ樹脂やセラミック等の絶縁体から成るコア基材202を備えており、該コア基材202の両面に配

線層203、203、・・・と層間絶縁層204、204、・・・とが交互に複数積層された構造となっている。コア基材202は、多層配線基板201全体の強度を強めると共に、その加工性を向上させるためのものである。

【0003】 このコア基材202には、スルーホール202a、202a、・・・が開口されている。このスルーホール202a、202a、・・・の内壁には銅めっき層が形成されており、この銅めっき層によりコア基材の両面の配線層203、203同士が電気的に導通する。そして、図6には明示しないが、配線層203、203、・・・の中には、搭載される半導体素子206へ電力を供給する電源層や、該半導体素子206へ信号を出力する信号層がある。

【0004】 この従来例に係る多層配線基板201は、はんだバンプ207を介して半導体素子206が搭載される。そして、多層配線基板201に半導体素子206を搭載して成る半導体装置は、はんだバンプ205を介してマザーボード等の実装基板（図示せず）に実装される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、多層配線基板201には、電源層の電位のふらつきや信号層間のクロストークを低減する目的で、デカップリング用のチップコンデンサ（図示せず）が搭載されるのが一般的である。このチップコンデンサの両極はデカップリングの対象となる配線層にそれぞれ接続されるが、該チップコンデンサと配線層との配線引き回し距離はできるだけ短いのが良い。これは、配線引き回し距離が長くなるとインピーダンスが増加し、チップコンデンサが上記の目的を果たし難くなるからである。特に、半導体素子206の駆動速度を速めると上記したインピーダンスの増加が顕著となるので、多層配線基板201と半導体素子206とから成る半導体装置の動作速度を速めることができなくなってしまう。

【0006】 この点に鑑み、従来においては、層間絶縁層204内にチップコンデンサを埋め込み、該チップコンデンサと配線層203との配線引き回し距離を短くするようにしていた。しかしながら、このように層間絶縁層204内にチップコンデンサを埋め込むと、層間絶縁層204の膜厚をチップコンデンサの厚みよりも厚くしなければならないため、層間絶縁層の膜厚を薄くすることができない。このことは、多層配線基板201全体の厚みを薄くして高密度な半導体装置を提供したいという時代の要求に反するものである。加えて、膜厚の厚い分だけ層間絶縁層204のコストが高くなるため、多層配線基板201の製造コストが高くなってしまふ。

【0007】 更に、チップコンデンサの形状に対応する凹凸が層間絶縁層204の表面に形成されてしまうので、表面が平坦な多層配線基板201を製造することが

できなくなってしまう。本発明に係る従来例の問題点に鑑みて創作されたものであり、コンデンサ構造が内部に構成され、チップコンデンサを設ける必要の無い多層配線基板を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、第1の発明である、コアとなる金属基材を備えた多層配線基板において、前記金属基材の表面を覆って形成されたコンデンサ用誘電体層と、前記コンデンサ用誘電体層の表面を覆って形成されたコンデンサ電極用金属層とを備え、前記金属基材、前記コンデンサ用誘電体層、及び前記コンデンサ電極用金属層によりコンデンサが設けられることを特徴とする多層配線基板によって解決する。

【0009】又は、第2の発明である、前記コンデンサ用誘電体層に、前記金属基材に通じる第1のコンタクトホールが開口して形成され、前記コンデンサ電極用金属層に、前記第1のコンタクトホールと連通し、該第1のコンタクトホールの径よりも大きい径を有する第2のコンタクトホールが開口して形成されると共に、前記コンデンサ電極用金属層上に絶縁層が形成され、前記絶縁層に、前記第2のコンタクトホール及び前記第1のコンタクトホールのそれぞれを通して前記金属基材まで通じる金属基材コンタクト用ビアホールが形成されて、前記金属基材コンタクト用ビアホールの内壁に、前記金属基材と電氣的に接続する金属基材コンタクト用金属層が形成されることを特徴とする第1の発明に記載の多層配線基板によって解決する。

【0010】又は、第3の発明である、前記コンデンサ用誘電体層は、前記金属基材の表層部を酸化して形成される誘電体から成ることを特徴とする第1の発明又は第2の発明に記載の多層配線基板によって解決する。又は、第4の発明である、前記金属基材は、アルミニウム(A1)から成ると共に、前記誘電体層は、酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )から成ることを特徴とする第1の発明から第3の発明のいずれかに記載の多層配線基板によって解決する。

【0011】又は、第5の発明である、第1の発明から第4の発明のいずれかに記載の多層配線基板に半導体素子を搭載したことを特徴とする半導体装置によって解決する。次に、本発明の作用について説明する。本発明に係る多層配線基板によれば、該多層配線基板はコアとなる金属基材を備えている。この金属基材の表面には、コンデンサ用誘電体層が覆って形成され、更にこのコンデンサ用誘電体層の表面には、コンデンサ電極用金属層が覆って形成されている。

【0012】そして、これら金属基材、コンデンサ用誘電体層、及びコンデンサ電極用金属層によりコンデンサが構成される。すなわち、金属基材及びコンデンサ電極用金属層がコンデンサの両極板として機能し、コンデンサ用誘電体層がそれらに挟まれた誘電体として機能す

る。また、本発明に係る他の多層配線基板によれば、コンデンサ用誘電体層に、金属基材に通じる第1のコンタクトホールが開口される。そして、この第1のコンタクトホールと連通し、該第1のコンタクトホールの径よりも大きい径を有する第2のコンタクトホールがコンデンサ電極用金属層に開口される。

【0013】このような構造によると、第2のコンタクトホールの側壁と、第1のコンタクトホールの底部に露出する金属基材の表面とが、該第1のコンタクトホールの周縁部により隔てられることになる。そのため、第1のコンタクトホールや第2のコンタクトホールの中にパーティクル等の異物が混入しても、コンデンサ電極用金属層と金属基材とが該異物により短絡し難くなるので、コンデンサ電極用金属層と金属基材との絶縁信頼性が向上される。

【0014】

【発明の実施の形態】(1) 本実施形態に係る多層配線基板についての説明

次に、本実施形態に係る多層配線基板について、図1を参照しながら説明する。図1は本実施形態に係る多層配線基板の断面図である。図1に示される本実施形態に係る多層配線基板101は、アルミニウム基材(金属基材)102の上部及び下部に、層間絶縁層105、105、・・・と配線層106、106、・・・とが交互に複数積層された構造になっている。このうち、アルミニウム基材(金属基材)102は、多層配線基板101全体の強度を強めるコアとしての機能を有する。この機能は、従来例に係る多層配線基板201(図6参照)のコア基材202が有する機能と同様であり、それにより多層配線基板101の加工性が向上する。

【0015】また、層間絶縁層105、105、・・・としては、例えば感光性ポリイミド樹脂や非感光性ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等が用いられる。この層間絶縁層105、105、・・・にはビアホール105a、105a、・・・が開口されており、該ビアホール105a、105a、・・・の内壁に形成された銅めっき層により、上下に隣り合う配線層106、106、・・・同士が電氣的に接続される。なお、配線層106、106、・・・は、無電解銅めっき層や電解銅めっき層をパターンニングして成るものである。

【0016】配線層106、106、・・・のうち、最上層に形成された配線層106aには、搭載される半導体素子108のはんだバンプ109、109、・・・が固着される電極パッド106b、106b、・・・が形成されている。はんだバンプ109、109、・・・が電極パッド106b、106b、・・・に当接した状態で該はんだバンプ109、109、・・・をリフローし、その後冷却することにより、半導体素子108と多層配線基板101とが電氣的かつ機械的に接続される。

【0017】なお、最上層の配線層106a上にはソル

ダレジスト110が塗布されており、リフローされたはんだバンプ109、109、・・・が電極パッド106b、106b、・・・以外の部分に広がるのを防いでいる。また、図示は省略するが、半導体素子108とソルダレジスト110との間にアンダーフィル剤を流し込むことにより、半導体素子108と配線基板101との間に作用する応力を緩和することができる。

【0018】上のようにして成る配線基板101において、最下層に形成された配線層106cには、電極パッド106d、106d、・・・が形成されている。そして、この電極パッド106d、106d、・・・には、はんだバンプ107、107、・・・が固着されている。最上層に形成された配線層106aと同様に、最下層の配線層106c上にもソルダレジスト110が塗布され、リフローされるはんだバンプ107、107、・・・が電極パッド106d、106d、・・・以外の部分に広がるのを防いでいる。はんだバンプ107、107、・・・は、多層配線基板101の外部接続端子として機能するものであり、それはマザーボード（図示せず）と多層配線基板101とを電気的かつ機械的に接続するものである。

【0019】外部接続端子としてはんだバンプ107、107、・・・を用いるので、多層配線基板101に半導体素子108を搭載して成る半導体装置は、いわゆるBGA（Ball-Grid-Array）タイプの半導体装置である。しかしながら、本発明はこれに限られるものではなく、はんだバンプ107、107、・・・に代えて金属ピンを用いるPGA（Pin-Grid-Array）タイプの半導体装置でも、以下で説明することと同様の作用、及び効果を奏することができる。

【0020】次に、多層配線基板101の要部について、図2（a）を参照しながら説明する。図2（a）は、多層配線基板101の要部拡大断面図であり、それは図1のA部を拡大したものである。図2（a）に示されるように、アルミニウム基材102の表面には、アルミナ（ $Al_2O_3$ ）から成るコンデンサ用誘電体層102aが形成され、更にこのコンデンサ用誘電体層の表面にはコンデンサ電極用銅めっき層104（コンデンサ電極用金属層）が形成される。本実施形態においては、アルミニウム基材102の厚みは約100～800 $\mu m$ であり、コンデンサ用誘電体層102aの膜厚は10 $\mu m$ 以下である。そして、コンデンサ電極用銅めっき層104の膜厚は数 $\mu m$ ～30 $\mu m$ 程度である。

【0021】ここで、これらアルミニウム基材102、コンデンサ用誘電体層102a、及びコンデンサ電極用銅めっき層104により、コンデンサ構造が形成されていることに注意されたい。すなわち、アルミニウム基材102とコンデンサ電極用銅めっき層104とがコンデンサの両極板として機能し、コンデンサ用誘電体層102aがコンデンサの誘電体として機能する。

【0022】従って、例えば、配線層106、106、・・・（図1参照）の中で電源層となる層とアルミニウム基材102とを接続し、配線層106、106、・・・の中で接地層となる層とコンデンサ電極用銅めっき層104とを接続すれば、該電源層と接地層との間にコンデンサが挿入された構造となり、該電源層と接地層とをデカップリングすることが可能となる。同様に、アルミニウム基材102とコンデンサ電極用銅めっき層104のそれぞれに、配線層106、106、・・・の中で信号線となる2つの配線を接続すれば、その信号線同士をデカップリングすることができる。

【0023】このように、本実施形態に係る多層配線基板101においては、コンデンサ構造がその内部に構成されているので、デカップリングの対象となる信号線等の配線層とコンデンサとの間の配線引き回し距離を短くすることができる。従って、半導体素子108の動作速度を速めても、コンデンサと信号線との配線引き回し距離に起因するインピーダンス増加を抑えることができ、コンデンサのキャパシタンスを十分に活かすことができる。これにより、半導体素子108を高速で駆動しても、多層配線基板101内の信号線同士のクロストークを所望に抑えることができるので、多層配線基板101に半導体素子108を搭載して成る半導体装置の高速化を図ることができる。

【0024】そして、本実施形態に係る多層配線基板101では、その内部にコンデンサ構造が構成されるので、従来のように層間絶縁層105の中にチップコンデンサ埋め込む必要が無い。そのため、層間絶縁層105の膜厚をチップコンデンサの厚みよりも厚くする必要が無く、該層間絶縁層105の膜厚を所望に薄くすることができる。これにより、多層配線基板101全体の厚みも従来よりも薄くすることができるので、該多層配線基板101に半導体素子108を搭載して成る半導体装置を小型化することができる。加えて、層間絶縁層105の膜厚が薄くなるので層間絶縁層105のコストを安くすることができ、多層配線基板101の製造コストも安くすることができる。

【0025】また、本実施形態においては、コアとしてアルミニウム基材102を用いている。アルミニウム基材102は、従来例に係る樹脂やセラミックから成るコア基材202（図6参照）と比較してその強度が強いため、コア基材202よりもその厚みを薄くすることができる。これにより、多層配線基板101全体の厚みを従来よりも一層薄くすることができる。

【0026】ところで、アルミニウム基材102やコンデンサ電極用銅めっき層104は、上記したように電源層や、接地層、及び信号層と接続されなければならない。これを行なうために、コンデンサ用誘電体層102aやコンデンサ電極用銅めっき層104には、それらから配線を引き出すためのコンタクトホールが形成されて

いる。この点について次に説明する。

【0027】まず、アルミニウム基材102からの配線の引き出しについて説明すると、それを行なうための第1のコンタクトホール102bがコンデンサ用誘電体層102aに開口されている。そして、この第1のコンタクトホール102bと連通する第2のコンタクトホール104aが、コンデンサ電極用銅めっき層104に開口されている。

【0028】また、このコンデンサ電極用銅めっき層104の上には絶縁層111が形成されている。この絶縁層111には、第2のコンタクトホール104aと第1のコンタクトホール102bのそれぞれを通り、アルミニウム基材102まで通じる金属基材コンタクト用ビアホール111aが開口されている。この金属基材コンタクト用ビアホール111aの内壁には、金属基材コンタクト用銅めっき層112a（金属基材コンタクト用金属層）が形成されており、該金属基材コンタクト用銅めっき層112aは金属基材コンタクト用ビアホール111aの底部においてアルミニウム基材102と電氣的に接している。

【0029】更に、この金属基材コンタクト用銅めっき層112aは、層間絶縁層105に開口されたビアホール105a（図1参照）を介して、配線層106、106、・・・の中の所望の層と電氣的に接続されている。従って、アルミニウム基材102は、金属基材コンタクト用銅めっき層112aを介して、配線層206、206、・・・の中の所望の層と電氣的に接続されることになる。

【0030】一方、コンデンサ電極用銅めっき層104からの配線の引き出しについて説明すると、それを行なうためのビアホール111bが絶縁層111に開口されている。このビアホール111bのことを以下ではコンデンサ電極コンタクト用ビアホール111bと称す。このコンデンサ電極コンタクト用ビアホール111bの内壁には、コンデンサ電極コンタクト用銅めっき層112bが形成されおり、該コンデンサ電極コンタクト用銅めっき層112bはコンデンサ電極コンタクト用ビアホール111bの底部においてコンデンサ電極用銅めっき層104と電氣的に接している。

【0031】そして、このコンデンサ電極コンタクト用銅めっき層112bは、層間絶縁層105に開口されたビアホール105a（図1参照）を介して、配線層106、106、・・・の中の所望の層と電氣的に接続されている。従って、コンデンサ電極用銅めっき層104は、コンデンサ電極コンタクト用銅めっき層112bを介して、配線層206、206、・・・の中の所望の層と電氣的に接続されることになる。

【0032】このようにして、アルミニウム基材102及びコンデンサ電極用銅めっき層104から、配線層206、206、・・・の中の所望の層に配線が引き回さ

れる。次に、金属基材コンタクト用ビアホール111aの近傍の構造について、図2（b）を参照しながら説明する。図2（b）は、図2（a）のB部の拡大断面図である。それに示されるように、第2のコンタクトホール104aの径は、第1のコンタクトホール102bの径よりも大きいものとなっている。

【0033】そのため、図示の如く、第2のコンタクトホール104aの側壁104bと、第1のコンタクトホール102bの底部に露出しているアルミニウム基材102dとが、該第1のコンタクトホール102bの周縁部102cにより隔てられる構造となる。従って、多層配線基板101の製造工程において、第1のコンタクトホール102b内や第2のコンタクトホール104a内にパーティクル等の異物が混入したとしても、側壁104bとアルミニウム基材102dの双方に同時に該異物が接触し難くなる。そのためコンデンサ電極用銅めっき層104とアルミニウム基材102とが異物により短絡し難くなり、それらの間の絶縁信頼性を向上させることができる。

【0034】なお、本実施形態においては、上で構成されるコンデンサをデカップリング用のコンデンサとして用いているが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、多層配線基板101全体のインピーダンス調整を行なうためのコンデンサとしても上記コンデンサを用いることができる。

（2）本実施形態に係る多層配線基板の製造方法についての説明

次に、上で説明した本実施形態に係る多層配線基板101の製造方法について、図3（a）～（d）、図4（a）～（d）、及び図5を参照しながら説明する。図3（a）～（d）、図4（a）～（d）、及び図5は、本実施形態に係る多層配線基板の製造方法について示す断面図である。

【0035】まず最初に、図3（a）に示すように、厚みが100～800 $\mu$ m程度のアルミニウム基材102を用意する。次いで、図3（b）に示すように、ウエットエッチングやプレス加工により、アルミニウム基材102にスルーホール102e、102e、・・・を開口する。このようにウエットエッチングやプレス加工を用いると、複数のスルーホール102e、102e、・・・を同時に開口することができる。これに対し、従来例に係る多層配線基板201（図6参照）では、樹脂やセラミックから成るコア基材202を用いているので、本実施形態のようにウエットエッチングやプレス加工でスルーホール202a、202a、・・・を開口することができない。そのため、従来においては、ウエットエッチングやプレス加工の代わりに機械ドリルによりスルーホール202a、202a、・・・を開口していた。しかしながら、機械ドリルでは、複数のスルーホール202a、202a、・・・を同時に開口することができ

ず、一つ一つ開口していかなければならないため、スルーホールを開口するのに長時間を要していた。加えて、機械ドリルによる加工は、ウエットエッチングやプレス加工に比べてそのコストが高つく。

【0036】これより分かるように、アルミニウム基材102を用いると、従来に比べてスルーホール102e、102e、・・・を開口するのに要する時間を短くすることができると共に、そのコストを安くすることができる。このようにしてスルーホール102e、102e、・・・を開口した後は、図3(c)に示される工程が行なわれる。図3(c)に示される工程では、アルミニウム基材102の表面を酸素プラズマ処理してその表面層部を酸化し、該表面層部を $Al_2O_3$ から成るコンデンサ用誘電体層102aにする。或いは、このように酸素プラズマを用いるのではなく、 $Al_2O_3$ より成る粉体をアルミニウム基材102の表面に堆積させてそれを焼成しても、 $Al_2O_3$ から成るコンデンサ用誘電体層102aを形成することができる。

【0037】なお、上のいずれの場合においても、形成した $Al_2O_3$ の剥離を抑えるために、コンデンサ用誘電体層102aの表面を樹脂によりコーティングしても良い。また、先に説明したように、このコンデンサ用誘電体層の膜厚は10 $\mu$ m以下である。続いて、図3(d)に示すように、コンデンサ用誘電体層102aの表面に、第2のコンタクトホール104a、104a、・・・が開口されたコンデンサ電極用銅めっき層104を形成する。このようなコンデンサ電極用銅めっき層104を形成するには、フルアデティブ法やセミアデティブ法が用いられる。

【0038】フルアデティブ法を用いる場合は、コンデンサ用誘電体層102aの表面を触媒化した後、該表面において第2のコンタクトホール104a、104a、・・・に対応する位置にめっきレジスト(図示せず)を塗布する。そして、このめっきレジストに覆われていない部分に無電解銅めっきを施し、その後めっきレジストを剥離することにより、上のようなコンデンサ電極用銅めっき層104が完成する。

【0039】一方、セミアデティブ法を用いる場合は、コンデンサ用誘電体層102aの表面全体に薄い無電解銅めっき層(図示せず)を形成した後、その表面において第2のコンタクトホール104a、104a、・・・に対応する位置にめっきレジスト(図示せず)を塗布する。その後、先に形成した無電解銅めっき層を給電層にし、めっきレジストで覆われていない部分の無電解銅めっき層上に電解銅めっき層を形成する。そして最後に、めっきレジストを剥離し、該めっきレジストの下に形成されていた無電解銅めっき層をエッチングして除去して、上のようなコンデンサ電極用銅めっき層104を完成させる。

【0040】次に、図4(a)に示すように、コンデン

サ用誘電体層102aに、第1のコンタクトホール102b、102b、・・・をレーザ加工により開口する。先に説明したように、この第1のコンタクトホール102b、102b、・・・の径は、第2のコンタクトホール104a、104a、・・・の径よりも小さい。次いで、図4(b)に示すように、全体に絶縁層111を形成する。この絶縁層111は、例えば感光性ポリイミド樹脂、非感光性ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂を全体に塗布して形成される。或いは、これに代えて、プリプレグ等の樹脂シートをコンデンサ電極用銅めっき層104上に接着して、絶縁層111を形成しても良い。

【0041】続いて、図4(c)に示すように、絶縁層111に、金属基材コンタクト用ビアホール111a、111a、・・・、コンデンサ電極コンタクト用ビアホール111b、111b、・・・、及び樹脂スルーホール111c、111c、・・・を、次のようにして開口する。まず、絶縁層111が感光性ポリイミド樹脂から成る場合は、該感光性エポキシ樹脂を露光、現像することにより、これらのビアホール及びスルーホールが開口される。そして、絶縁層111が非感光性樹脂(非感光性ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、プリプレグ等)から成る場合は、これらの樹脂においてビアホールやスルーホールを形成する部分にレーザを照射し、該部分を除去して開口される。

【0042】なお、図4(b)に示される工程において、絶縁層111を静電塗装により形成しても良い。静電塗装を用いると、絶縁層111の表面形状がその下地の形状とほぼ同様となるので、スルーホール102e、102e、・・・に対応する樹脂スルーホール111c、111c、・・・が自然に形成される。そのため、静電塗装で絶縁層111を形成すると、樹脂スルーホール111c、111c、・・・を開口する工程が不要となり、多層配線基板101の製造工程を簡略化することができる。

【0043】次いで、図4(d)に示すように、全体に銅めっき層112を形成した後、樹脂スルーホール111c、111c、・・・内にスルーホール穴埋め樹脂103を充填する。これらのうち、銅めっき層112については、全体に無電解銅めっき層を形成した後にそれを給電層にし、該無電解銅めっき層上に電解銅めっきを施して形成される。

【0044】そして、スルーホール穴埋め樹脂103については、上のようにして銅めっき層112を形成した後、スクリーン印刷により樹脂スルーホール111c、111c、・・・内に充填される。続いて、図5に示すように、銅めっき層112をパターンニングする。このパターンニングにおいては、金属基材コンタクト用ビアホール111a、111a、・・・、及びコンデンサ電極コンタクト用ビアホール111b、111b、・・・のそれぞれの内壁に形成された銅めっき層112が除去され



ずに残る。

【0045】このようにして金属基材コンタクト用ビアホール111a、111a、・・・の内壁に残った銅めっき層112は、金属基材コンタクト用銅めっき層112aとなる。同様に、コンデンサ電極コンタクト用ビアホール111b、111b、・・・に残った銅めっき層112は、コンデンサ電極コンタクト用銅めっき層112bとなる。

【0046】以上により、本発明に係る多層配線基板の主要部をなすコンデンサ構造が完成した。この後は、公知の技術により、層間絶縁層105、105、・・・と配線層106、106、・・・とを交互に積層し、図1に示される多層配線基板101が完成する。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る多層配線基板によると、コアとなる金属基材の表面を覆って形成されたコンデンサ用誘電体層と、該コンデンサ用誘電体層の表面を覆って形成されたコンデンサ電極用金属層を備えている。そして、これら金属基材、コンデンサ用誘電体層、及びコンデンサ電極用金属層により、コンデンサが構成される。従って、多層配線基板の内部にコンデンサが構成されることになるので、チップコンデンサを層間絶縁層内に埋め込む必要が無く、該層間絶縁層の膜厚を従来よりも薄くすることができる。これにより、多層配線基板全体の厚みも、従来に比べて薄くすることができる。

【0048】また、本発明に係る他の多層配線基板によると、コンデンサ用誘電体層に金属層に通じる第1のコンタクトホールが開口される。そして、この第1のコンタクトホールと連通し、該第1のコンタクトホールの径よりも大きい径を有する第2のコンタクトホールがコンデンサ電極用金属層に開口される。このような構造によると、第1のコンタクトホールや第2のコンタクトホールの中にパーティクル等の異物が混入しても、金属基材とコンデンサ電極用金属層が該異物により短絡し難くなり、金属基材とコンデンサ電極用金属層との絶縁信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る多層配線基板の断面図である。

【図2】図2(a)は、本発明の実施の形態に係る多層配線基板の要部拡大断面図であり、図2(b)は、図2(a)のB部の拡大断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る多層配線基板の製造方法について示す打面図(その1)である。

【図4】本発明の実施の形態に係る多層配線基板の製造方法について示す打面図(その2)である。

【図5】本発明の実施の形態に係る多層配線基板の製造方法について示す打面図(その3)である。

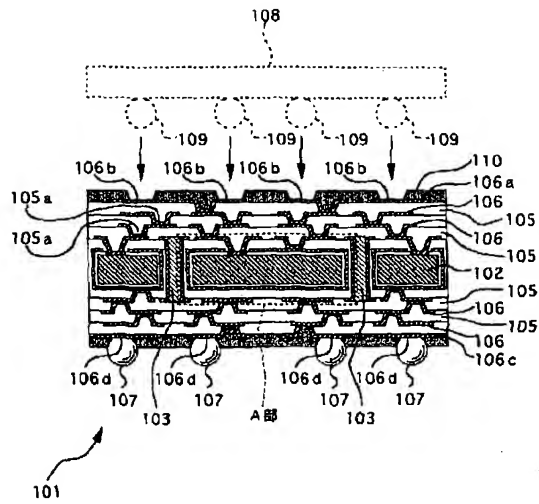
【図6】従来例に係る多層配線基板の断面図である。

【符号の説明】

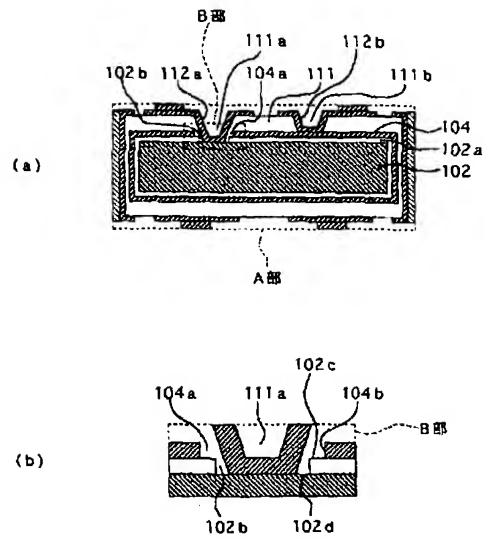
101、201・・・・・・多層配線基板、  
102・・・・・・アルミニウム基材、  
102a・・・・・・コンデンサ用誘電体層、  
102b・・・・・・第1のコンタクトホール、  
102c・・・・・・第1のコンタクトホール102bの周縁部、  
102d・・・・・・第1のコンタクトホール102bの底部に露出しているアルミニウム基材、  
102e・・・・・・スルーホール、  
104・・・・・・コンデンサ電極用銅めっき層、  
104a・・・・・・第2のコンタクトホール、  
104b・・・・・・第2のコンタクトホール104aの側壁、  
105、204・・・・・・層間絶縁層、  
105a・・・・・・ビアホール、  
106、203・・・・・・配線層、  
106a・・・・・・最上層の配線層、  
106b、106d・・・・・・電極パッド、  
106c・・・・・・最下層の配線層、  
107、205・・・・・・多層配線基板のはんだパン、  
108、206・・・・・・半導体素子、  
109、207・・・・・・半導体素子のはんだパン、  
110・・・・・・ソルダレジスト、  
111・・・・・・絶縁層、  
111a・・・・・・金属基材コンタクト用ビアホール、  
111b・・・・・・コンデンサ電極コンタクト用ビアホール、  
111c・・・・・・樹脂スルーホール、  
112・・・・・・銅めっき層、  
112a・・・・・・金属基材コンタクト用銅めっき層、  
112b・・・・・・コンデンサ電極コンタクト用銅めっき層、  
103・・・・・・スルーホール穴埋め樹脂、  
202・・・・・・コア基材。



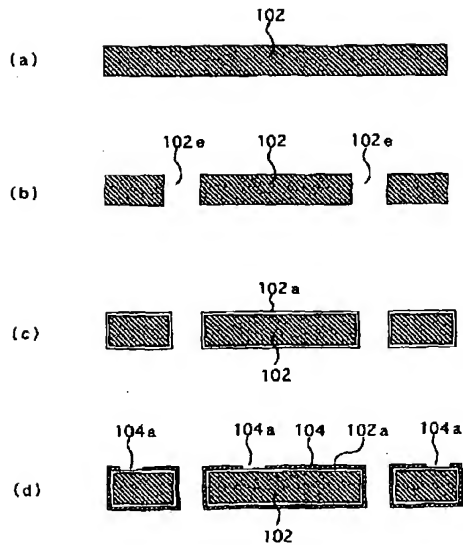
【図1】



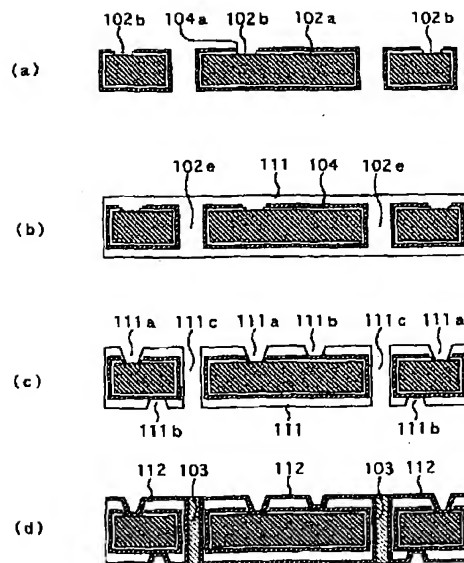
【図2】



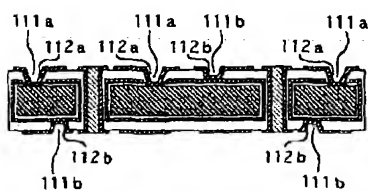
【図3】



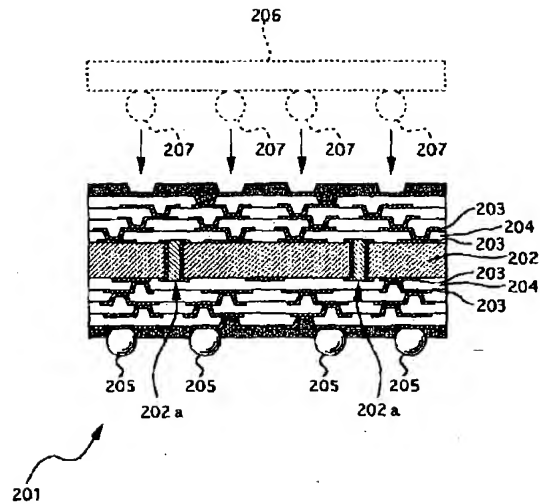
【図4】



【图5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4E351 BB03 BB31 DD10 DD41  
5E315 AA05 AA11 AA13 BB03 BB04  
BB07 BB11 BB14 CC03 CC18  
CC21 DD15 GG03  
5E346 AA43 CC08 CC21 CC32 CC34  
DD23 DD33 DD45 FF45 GG15  
GG17 GG19